



TITLE:

## 27. 金属の誘電関数と相関エネルギー(大阪大学基礎工学部物性分野,修士論文アブストラクト(1981年度))

AUTHOR(S):

井口, 和基

---

CITATION:

井口, 和基. 27. 金属の誘電関数と相関エネルギー(大阪大学基礎工学部物性分野,修士論文アブストラクト(1981年度)). 物性研究 1982, 38(3): 144-145

ISSUE DATE:

1982-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90708>

RIGHT:

力との関係はほぼ直線的でその傾きは、80mK/kbarである。比熱全体の形については、加圧による変化は見られないが、転移点近傍において圧力による比熱のピークの rounding が観測された。次に帯磁率の磁場依存性の測定より各圧力での相図を決定した。この相図より異方性 field ( $H_A$ )、超交換相互作用 ( $J/k$ ) の圧力依存性を求めると、 $H_A = 0.5 + 0.5P$  (KOe)  $|J|/k = 1.97 + 0.06P$  (K) という結果が得られた。結晶構造の圧力変化についてはX線回折より得られた。これによると面間の方が面内よりもよく縮まっており、静水圧によって応力分布に対応したある程度予想出来る変形が与えられることが確かになった。

## 27. 金属の誘電関数と相関エネルギー

井 口 和 基

多電子系の問題は、30年来の長い間にわたり議論されつづけている。初期の1950年代には、いわゆる現代の多体系の量子論として高度に発展した。そして金属の誘電関数についての有力な知識が得られた。この時代の最良の収穫はRPA (Random Phase Approximation) とよばれる手法によって得られた誘電関数である。アルカリ金属などの cohesive energy の説明などにおいて良い結果を与えることができた。しかし理論的に考えて、RPAは高密度に適切な近似であることが知られていて、実際の金属においては  $r_s = 2 \sim 6$  であり、かなり低密度となっている。RPAでは  $r_s \leq 1$  が良い近似となる密度である。1970年代になって多くの実験が広いモーメントムトランスファー領域にわたり為されるようになり、多くの情報が得られた。その結果動的構造因子の中間モーメントム領域 ( $1.4k_F < q < 1.8k_F$ ) に、極めて特徴的な2ピーク構造が存在することが発見された。現代ではこの性質を予言する理論も現われているが、物理的描像が描かれるにはまだ先の段階である。私はこの論文で既知の理論の概説を与え、その後に実験と理論についての現状を述べ、最後に私の観点からの定式化を提出した。その主たる内容は中間モーメントムトランスファー領域では、多電子系の波としての性質と個別粒子としての性質の間に注意深い取扱いが必要であり、それを波と粒子の相互作用の形に書き上げる。これはとりあえず Bohn-Pines の方法に従った。この結果、得られた Hamiltonian に対する Green's function を、波 (プラズモン) と粒子 (電子) に対してそれぞれ得ることができる。そして、プラズモンと電子の相互作用によって生じるバーテックス部分をプラズモンと電子の相互作用によって置き換えることにした。この近似は電子-フォ

ーノン相互作用での Migdal 近似に相当している。これらの一連の Green's function に対して最低次近似を施すことにより、RPA の結果と同一のプラズモン分散式が得られた。さらに高次の近似として、電子の最低次の自己エネルギーを考慮した結果得られるプラズモンの分散式と Migdal 近似の精神で自己無撞着に解いた結果のプラズモン分散式について議論する。このような計算をもとにして、波と粒子の相互作用による過程が、中間モーメントムトランスファー領域でどのような結果を持つかについて議論する。

## 28. X線用半導体一次元検出器による EXAFS 測定装置の開発と相転移研究への応用

児 島 俊 郎

近年 EXAFS(Extended X-ray Absorption Fine Structure)の物性研究への有効性が広く認識され、多くの実験が行なわれている。しかし EXAFS の測定は、通常の X 線源を用いると、ひとつの試料の測定に約 1 週間もの時間を要するのが通例であり、相転移の詳しい研究など試料の条件を一定に保つ必要性のある実験に適用することは著しく困難であった。

本研究の目的は、従来の EXAFS 測定装置とは大幅に異なったシステムの装置を試作し、その測定時間を大きく短縮して、相転移研究への応用をはかる点にある。開発したシステムの特徴は、白色 X 線の発散ビームを大きなシリコンの完全結晶で反射させ異なるエネルギーの入射波を角度的に分散させ、これを X 線のカウンターとしては全く新しい半導体の一次元検出素子(MCPD)で同時計測を行なう点と、回転対陰極型強力 X 線発生装置を使用する点の 2 点である。以上 2 点の組み合わせにより、約 1 時間で従来の方法と同じ精度の EXAFS パターンを測定することが可能になった。

発表では、装置の概要、標準試料による装置の性能の評価、混合原子価系で電荷秩序に関する相転移があると考えられる  $\text{CaFeO}_3$  への応用、今後の応用及び問題点について報告する。